MANUAL DE MONTAGEM, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CERTIFICADO DE GARANTIA

INTRODUÇÃO

Os ventiladores HD axiais de pás desmontáveis e ângulo regulável são projetados para satisfazer as condições de vazão de ar de projeto e demais dados fornecidos pelo cliente.

São construídos com pás em ***PRFV**** (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) e, uma vez satisfeitas as recomendações de montagem, operação e manutenção, terão alta durabilidade.

ÍNDICE

Verificação na recepção / Manuseio / Estocagem ____ **2**
I- Instalação ____ **2**
I.1) Montagem da hélice HD em campo ____ 2
I.2) Fixação no eixo do motor ou redutor ____ 3
I.3) Interligações elétricas ____ 3
I.4) Cuidados na Partida ____ 3
II- Procedimento para AUMENTO do ângulo das pás ____ **4**
III- Manutenção ____ **5**
III.1) Inspeção e Limpeza Periódica ____ 5
III.2) Evitando acidentes - Possíveis causas de vibração ____ 5
III.3) Motores elétricos ____ 6
III.4) Transmissão ____ 6
IV- Carcaça ____ **6**
V- Prevenção contra fogo ____ **6**
VI- Certificado de Garantia ____ **7**
VII- Registros ____ **7**

MANUAL DE VENTILADOR AXIAL

Leia atentamente este manual antes de iniciar a instalação do ventilador!

VERIFICAÇÃO NA RECEPÇÃO / MANUSEIO / ESTOCAGEM

- Verifique se ocorreram danos durante o transporte;
- Se o ventilador não for imediatamente instalado, este pode ser armazenado ao tempo, porém em local isento de gases, agentes corrosivos e sem encostar nele outros objetos.

I - INSTALAÇÃO

I.1) Montagem da hélice HD em campo

A montagem deve ser executada pelo cliente, seguindo este manual.

Hélices com grandes diâmetros devem seguir desmontadas para facilitar o transporte.

Todas as hélices ***HD*** são montadas e balanceadas na fábrica.

Desmontagem para transporte e posterior remontagem , caso esta seja bem executada, não causa desbalanceamento.

A seguir instruções de desmontagem / montagem da hélice.

Ao lado foto de hélice de 6 pás montada e balanceada, antes de sair da fábrica.

Para hélices que seguem montadas e necessitem ser desmontadas, cuidar de marcar/numerar todas as pás e o disco antes da desmontagem.

Para a posterior montagem, siga a numeração montando as pás na mesma posição que vieram balanceadas de fábrica.

Abaixo hélice de diâmetro 6,0m, montada em difusor de ar de torre, com disco selo em PRFV.

Para pás que seguem de fábrica desmontadas, caso não tenham marcação, o cliente pode escolher a posição sem perder o balanceamento.
Para o aperto dos parafusos deve-se **usar torquímetro** respeitando os **limites** abaixo:

Parafusos **M10** torque= **37 Lbs.ft = 50 N.m = 5 Kgf.m;**
Parafusos **M14** torque= **96 Lbs.ft = 130 N.m = 13 Kgf.m;**
Parafusos **M16** torque= **144 Lbs.ft = 195 N.m = 19 Kgf.m.**

Este torque deve ser medido na cabeça do parafuso e não na porca.
Como os **parafusos são de rosca parcial**, cuidar para que não seja atingido o **fim de rosca com a porca**, dando uma falsa impressão de aperto.
Quando é atingido o fim de rosca o torque sobe muito pois o parafuso trava na porca.
Nesse caso deve-se 3 o 4 arruelas lisas no parafuso para sobrar mais rosca junto a porca.

Certifique-se sempre que as pás nao rodem nos suportes após o aperto com o torque indicado.

Disponibilizamos para venda medidores de ângulo.
Os medidores possuem ímãs que aderem a superfícies metálicas.

I.2) Fixação no eixo do motor ou redutor

O ventilador HD deverá ser fixado ao eixo, pelo cliente, através de parafuso e arruelas lisa e de pressão.

O eixo deve ter **furo roscado** de acordo com a norma.

A arruela lisa grande (foto) serve para fixar o cubo da hélice que é fixada no motor/redutor.

I.3) Interligações elétricas

Estas interligações são sempre por conta e responsabilidade do cliente.

Favor ler atentamente o manual de instalação do fabricante do motor elétrico antes de iniciar a ligação.

Para motores com potência igual ou acima de 15hp, recomenda-se partida com chave estrela-triângulo ou compensadora.

I.4) Cuidados na Partida inicial (Start-up) ou quando o ventilador ficar parado por mais de 24 horas:

Gire manualmente o ventilador pelo menos uma volta inteira, verificando se está girando livre e sem tocar no difusor de ar (cilindro onde roda o ventilador). As pás e pfusos. não devem tocar no motor-redutor ou no suporte de aço.

Verifique o **aperto dos parafusos**. Para verificar este aperto recomendamos o uso de um torquimetro e, após aperto, teste sempre segurando na ponta de cada pá na tentativa de move-la para cima ou para baixo ou girá-la.

Isto serve como verificação **adicional** para garantir que os parafusos do cubo estão com torque adequado e que as pás estão nos locais certos. Se algum movimento for detectado não ligue o motor. Investigue a causa do problema e corrija-o.

Verifique se a inclinação das pás está no ângulo apropriado, respeitando o fluxo do ar e a rotação do eixo.

Verifique se todas as as pessoas e ferramentas foram retiradas da torre.

Portas ou postigo de inspeção da torre devem estar fechados antes de qualquer teste e/ou funcionamento.

Verifique se a voltagem do motor está correta com a rede de alimentação.

Energize o motor e faça um teste (liga-desliga).

Enquanto o ventilador ainda estiver **rodando por inércia (motor desligado)**, verifique se a rotação do ventilador está correta conforme projeto. Caso contrário, mude a polaridade da ligação elétrica do motor, invertendo a sua rotação.

Nota importante: para o teste do ventilador, recomenda-se pelo menos três pessoas, com contato visual entre si ou com rádio. Uma pessoa fica próxima ao ventilador, a segunda com o rádio e a terceira junto ao quadro elétrico para desligar o ventilador em caso de emergência.

Faça medições da corrente elétrica na rede de alimentação do motor e compare com a nominal de placa do motor.

Medir sempre tensão e corrente nas 3 fases. Valores abaixo dos nominais influenciam na capacidade da torre.

A amperagem medida deverá estar igual ou um pouco abaixo da nominal do motor. Caso contrário, verifique novamente se as ligações do motor estão corretas e/ou se a tensão está correta.

Se a amperagem medida ainda superar a nominal do motor, desligue imediatamente e siga os procedimentos de alteração do ângulo das pás na próxima página.

A verificação da amperagem deve ser realizada com a torre **limpa** e em funcionamento, com carga térmica (água ligada e quente). A tendência é de a amperagem baixar com a água ligada pois com o aquecimento do ar, este fica menos denso.

Com o tempo, eventuais incrustrações ou entupimentos dos enchimentos ou painéis retentores de gotas podem causar alteração na amperagem medida.

Depois que o ventilador estiver funcionando por **uma hora, reaperte todos os parafusos do ventilador**. Reaperte novamente os parafusos (todos) depois de 24h de funcionamento.

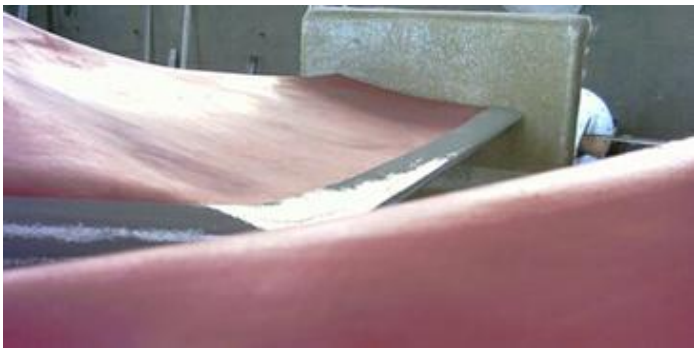
Verifique sempre se há vibrações excessivas no ventilador ou ruidos estranhos. Em caso afirmativo, faça um reaperto geral dos parafusos, pois durante a operação pode ter havido afrouxamento dos mesmos.

Conforme norma NBR 10082/1987 (VDI 2056) para os equipamentos classe IV, “máquinas matrizes grandes montadas sobre estruturas relativamente flexíveis” **é admissível o valor de até 7,0 mm/s** para a velocidade eficaz de vibração.

Para equipamentos dotados de **telas de proteção do ventilador**, verificar diariamente a sua condição, pois, se a mesma estiver danificada, poderá ocorrer danos no equipamento durante a operação do ventilador.

Para equipamentos com transmissão por correias e polias, verifique periodicamente a tensão e lubrifique os mancais. **Para equipamentos com transmissão através de redutor de engrenagens, siga as instruções do fabricante do redutor.**

II - PROCEDIMENTOS PARA *REGULAGEM* DO ÂNGULO DAS PÁS



1-Desligar o ventilador e **cortar a energia**.

2-Verificar na placa do motor a amperagem nominal do motor e a tensão de trabalho nas 3 fases.

3-Escolher um segmento do difusor de ar que melhor lhe convir e alinhar uma pá bem no centro dele (foto ao lado);

4-Marcar com marcador (vermelho) toda a extensao da pá pela parte de cima conforme foto abaixo. Nosso medidor neste caso marca 8,2 graus:

5-Desapertar os parafusos do disco central. Não é necessário retirar os parafusos, somente desapertar para poder girar a pá um pouco;

6-Girar a pá aproximadamente 1 a 2cm conforme abaixo. Se a intenção for ***aumentar*** o ângulo, deve-se baixar a borda de ataque (pintada de cinza) em relação ao que estava antes (risco vermelho).

REAPERTAR e fazer nova marcação para girar todas as pás no mesmo sentido e na mesma distância. O marcador agora marca 11,6º

7-Este procedimento **AUMENTOU** o ângulo.

Caso a amperagem esteja acima da nominal, deve-se fazer o procedimento inverso para diminuir o ângulo de ataque.

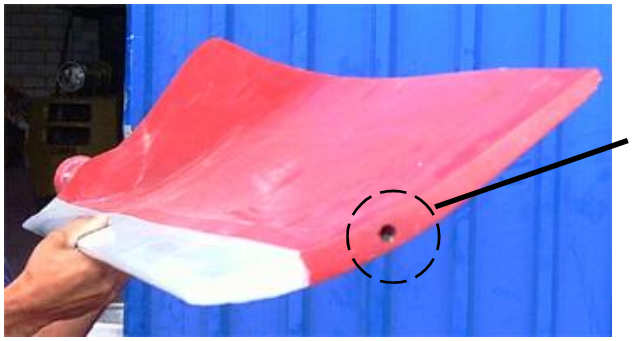
III - MANUTENÇÃO

Para máxima durabilidade dos ventiladores HD, os seguintes cuidados de manutenção devem ser observados:

III.1) Inspeção e Limpeza Periódica;

Inspecione as condições do ventilador **periodicamente**. O intervalo entre cada inspeção executada deve ser de no máximo 2 semanas. As seguintes verificações devem ser feitas:

-Torque do parafuso; - Corrosão de partes metálicas; -Trincas no conjunto;



- Condições gerais do conjunto e conexão da pá;

- Vibração;

- Ângulo das pás.

Todas as pás tem um orifício na extremidade que serve para drenagem de água e evita o desbalanceamento. **Este orifício deve estar sempre desobstruído.**

SÓLIDOS ACUMULADOS NAS PÁS OU NOS ORIFÍCIOS DE DRENAGEM DESBALANCEIAM O CONJUNTO. Portanto devem se eliminados por raspagem ou lavagem.

Fazer uma limpeza geral removendo corpos estranhos, sólidos, lodo, ou limos depositados nas pás.
Limo ou lodo podem ser evitados por meio de adição de biocidas à água em circulação.

Águas extremamente duras podem provocar incrustações, principalmente na faixa de temperaturas altas, portanto na parte superior do resfriador. Estas incrustações são de difícil remoção mesmo nas superfícies lisas dos termoplásticos.
Assim se faz necessária a adição de inibidores de incrustações e/ou dispersantes na água em circulação.
Para a correta operação do sistema, recomendamos que o cliente consulte empresas especializadas em sistemas de tratamento de água, que em função da qualidade da água, determinará qual tratamento deverá ser seguido.

III.2) Evitando acidentes - Possíveis causas de vibração:

Com o tempo, as pás poderão sofrer desgaste e erosão, que causará desbalanceamento e eventual **quebra**.
Verifique o nível de vibração a intervalos regulares. **Ventilador com vibração excessiva deve ser desligado e ter sua causa determinada e corrigida.**

Alguns fatores de vibração:

1-Desbalanceamento do conjunto pás/cubo pelo acumulo de sujeira;
2-Pás tocando no difusor (cilindro onde roda o ventilador);
3-Afrouxamento dos parafusos das pás e/ou do motor/redutor. O comportamento do ventilador nessas circunstâncias é totalmente imprevisível, depende da extensão e local do afrouxamento;
4-Desalinhamento do eixo ou rolamento gasto;
5-Desgaste ou erosão da pá, (a hélice deve ser recondicionada pelo fabricante);
6-Pás não niveladas e/ou com ângulos diferentes entre si;
7-Montagem de uma ou mais pás novas em conjunto com pás antigas.

Por ocasião da desmontagem e remontagem das pás de um ventilador, cuidar de marcar a posição de cada pá antes da desmontagem, cuidar de recolocar cada pá no seu assento original e no ângulo pré-determinado.
Posição trocada ou ângulos desiguais em um mesmo ventilador pode causar vibrações por desbalanceamento.

Torres com ventilador **LATERAL** tipo insuflamento: se houver aumento da vazão de fluido que passa pelo resfriador e/ou restrições ou redução na tubulação de saída, pode ocorrer um acumulo gradativo de fluido na bacia. Isto pode causar **transbordamento** de fluido pelo ventilador ocasionando quebra das pás.
Este fato deve ser evitado mediante projeto hidráulico que assegure não entrar na torre uma quantidade maior de fluido do que a vazão de saída, evitando o transbordamento.

****

Para todos os ventiladores, recomendamos a instalação de uma ***CHAVE LIMITADORA DE VIBRAÇÃO***.
Em caso de quebra de uma pá ou desbalanceamento do conjunto, a chave corta a energia do motor.
Esta chave, da marca Robertshawn, pode ser adiquirida diretamente com o representante Eurotherm, tel.: 19-3237.3413 ou email: bruno.furlan@eurothermltda.com.br.

III.3) Motores elétricos (quando de fornecimento da HD):

Todos os motores elétricos são de construção à prova de tempo e de lubrificação permanente, não apresentando problemas mesmo quando expostos ao ar úmido e quente. Recomenda-se controlar periodicamente a corrente e isolamento nas 3 fases.

Em caso de problemas no motor, contatar o fabricante original.

Motores com potência de 20 cv e acima são fornecidos com resistência de aquecimento.

As resistências de aquecimento são indicadas para motores elétricos instalados em ambientes muito úmidos, com a possibilidade de ficar desligado por longos períodos.

Elas impedem o acúmulo de água no interior do motor, pela condensação do ar úmido.

Os motores acompanham manuais de instalação e operação que devem ser seguidos!

III.4) Transmissão (quando de fornecimento da HD)::

Em função do tipo, modelo e tamanho da torre, a transmissão pode ser:

Direta:

Quando a hélice é acoplada diretamente no eixo do motor elétrico;

Indireta:

- Através de **redutor** de velocidades (tipo mecânico): neste caso de redutor tipo mecânico (engrenagens), siga as orientações do respectivo fabricante, verificando periodicamente o **nível de óleo**. Em caso de problemas no redutor, contatar o fabricante original;
- Através de **correias e polias**: neste caso de transmissão indireta, através de correias e polias, o cliente/usuário deverá verificar **periodicamente** os seguintes itens:

✓alinhamento de eixos;

✓estado e tensionamento das correias;

✓estado dos mancais e rolamentos, lubrificando adequadamente;

IV - MATERIAL DAS PÁS

Serviços de conserto no laminado de poliéster-*PRFV (FIBERGLASS)* deverão ser executados somente por pessoal especializado.

Consulte neste caso, o nosso Departamento de Assistência Técnica.

Para limpeza externa das pás use apenas água e sabão. Não use solventes.

Quando for desejada uma pintura nas pás de *FIBERGLASS,* lixar após a lavagem, (lixa nº. 180) toda a superfície, aplicando em seguida, um desengordurante (tricloroetileno). Quando seco, aplicar esmalte sintético à base de poliuretano ou epoxy (com 2 componentes), com pigmentos resistentes às intempéries. Ex. Interthane 493 ou Intergard 740 da tintas Internacional.

V – PREVENÇÃO CONTRA FOGO

Comumente os materias de construção das pás são inflamáveis, como quase todos os outros plásticos.

A tecnologia nos oferece, no entando, opções **não inflamáveis, auto-extinguíveis**, que deve ser escolhidas para aplicação em locais que exijam cuidados especiais.

Salientamos porém que a escolha destes materiais é de competência **exclusiva do comprador**, já que somente este pode avaliar as condições locais e julgar os riscos que um incêndio pode acarretar**.**

ADVERTÊNCIA !

NÃO EXECUTE TRABALHOS DE SOLDA ELÉTRICA OU CORTE COM OXY-ACETILENO, JUNTO AO RESFRIADOR! Tenha, quando estes trabalhos forem inevitáveis, um extintor contra incêndio em mãos.

Apesar do motor elétrico ser TFVE-IP-55, deve-se usar um "prensa-cabo" e eletroduto roscado na CAIXA DE ENTRADA do motor para evitar entrada de água e eventual QUEIMA do mesmo.

VI - CERTIFICADO DE GARANTIA

Os produtos ***HD*** são garantidos contra defeitos de materiais e fabricação por 12 meses da data da nota fiscal, excluindo-se da garantia os defeitos causados por: instalação, operação e/ou manutenção inadequada; transporte, manuseio e armazenamento inadequado; instalação em ambientes agressivos; operação fora dos limites da capacidade; não realização de manutenções preventivas; realização de reparos e/ou modificações por pessoas não autorizadas por escrito pela HD.

A garantia é aplicada somente aos itens cujas deficiências forem causadas por defeitos originais de materiais, fabricação e projeto e não por condições de operação anormais ou a não observância das instruções fornecidas com os manuais.

A garantia não inclui custos de transporte do produto e despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do nosso técnico. O reparo e/ou substituição de peças ou produtos em garantia, não prorrogará o prazo de garantia original. A presente garantia se limita ao produto fornecido não se responsabilizando a HD por lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou conseqüentes.

Para materiais de terceiros (motores, hélices pequenas, redutores,chaves, etc...) a garantia é a do respectivo fabricante. Em caso de defeito em materiais de terceiros, estes devem ser encaminhados a assistência técnica do fabricante original, correndo as despesas de desmontagem, frete, montagem e ligação por conta do cliente, mesmo que o resfriador esteja em garantia.
As horas de viagem e estadias locais para inspeção ou conserto, mesmo em garantia, deverão ser pagas pelo cliente.
Esta garantia diz respeito somente ao equipamento fornecido pela HD, excluindo-se da garantia quaisquer outros itens e/ou acessórios instalados no equipamento por V.Sas., tais como válvulas, bombas, termostatos, chaves, comandos, etc...

HD *Equipamentos Industriais Ltda.*
R. Osasco, 1.533 • Pq. Empresarial Anhanguera • (Rod. Anhanguera, Km 33)
Cajamar • SP • CEP 07750-000 • Brasil
Fone: (11) 3531.6199 • Fax: (11) 3531.6198
E-mail: hd@hd.ind.br • Site: *www.hd.ind.br*

6- SOLUCIONANDO PROBLEMAS		
PROBLEMA	**CAUSA**	**SOLUÇÃO**
Motor Não Funciona	Motor sem energia nos terminais	Verifique a chave de partida. Corrigir mal contato entre o painel / motor.
		Verifique os botões de contato da chave de partida. Fechar os contatos, ajustar os interruptores trifásicos ou trocar os interruptores com falha.
		Verifique se a energia está ligada em todos os fios da chave de partida, certifique-se se os dispositivos de sobrecarga e curto-circuito estão OK
	Conexões trocadas	Comparar as conexões do painel e do motor com o diagrama de lig.
	Baixa tensão	Verifique a placa do motor e a tensão fornecida. Checar a voltagem nos terminais do motor.
	Disjuntor Aberto	Verifique posição do disjuntor.
	Motor ou ventilador travados	Desconectar o motor da hélice e checar o motor e redutor .
	Rotor com defeito	Procurar assistencia técnica do motor.
Motor com barulho Estranho	Motor Funcionando com apenas uma fase	Parar o motor e tentar nova partida. O motor não funcionará se tiver somente uma fase ligada. Checar fiação, painel e motor.
	Conexão incorreta dos fios	Comparar as conexões feitas com o diagrama de ligação do motor.
	Rolamentos defeituosos	Verifique a lubrificação. Trocar os rolamentos defeituosos.
	Desbalanceamento elétrico	Verifique a tensão e corrente das três fases. Corrigir se for necessário.
	Hélice desbalanceada	Rebalancear.
Motor sobreaque-cendo	Tensão errada ou desbalanceada	Verifique a tensão e a corrente nas três fases contra os valores da placa do motor.
	Sobrecarga	Verifique o ângulo da pá do ventilador.
	Rotação errada do motor	Verifique a tensão e amperagem. Verifique a RPM do motor .
	Lubrificante errado nos rolamentos	Trocar por lubrificante apropriado e ver o manual do fabricante do motor.
	Uma fase aberta	Parar o motor e tentar nova partida. O motor não funcionará se tiver somente uma fase ligada. Verifique fiação, painel e motor.
	Motor sujo	Limpar motor.
	Graxa insuficiente	Reengrache os rolamentos.
	Deterioração da graxa	Lavar os rolamentos e relubrificar. Retirar qualquer material estranho contido na graxa.
	Rolamento danificado	Substitua o rolamento.
Motor Não Parte	Tensão muito baixa nos terminais do motor	Verifique o transformador. Usar tensão mais alta nos terminais. Aumentar a bitola dos fios. Verificar possível queda de tensão na linha.
	Peças do rotor quebradas	Enviar para assistencia técnica do motor.
Rotação trocada	Sequência errada das fases	Trocar a sequência da fases do motor.
Vibração incomun no Ventilador	Conexões e parafusos soltos	Apertar todos os parafusos com torquímetro seguindo o manual.
	Hélice desbalanceada	Verificar se todas as pás estão no mesmo ângulo de inclinação. Remover sujeira / incrustração nas pás. Se persistir a vibração, rebalancear a hélice.
	Desbalanceamento do motor	Desconectar a hélice e ligar o motor. Se o motor ainda apresentar vibração, rebalancear o motor.
Ventilador com Ruído	Pá raspando no cilindro	Ajuste o cilindro para que a ponta da pá não encoste no cilindro.
	Suportes ou parafusos soltos	Verificar e apertar todos parafusos da hélice. com torquímetro .